

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2002-110517  
(P2002-110517A)

(43) 公開日 平成14年4月12日 (2002. 4. 12)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テ-マ-ト* (参考)
H 0 1 L 21/027		H 0 1 L 21/304	6 5 1 B 5 F 0 4 6
21/304	6 5 1		6 5 1 K
		21/30	5 7 0

審査請求 未請求 請求項の数10 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2000-297441 (P2000-297441)

(22) 出願日 平成12年9月28日 (2000. 9. 28)

(71) 出願人 000003078

株式会社東芝  
東京都港区芝浦一丁目1番1号

(72) 発明者 高橋 理一郎

神奈川県横浜市磯子区新杉田町8番地 株  
式会社東芝横浜事業所内

(72) 発明者 江間 達彦

神奈川県横浜市磯子区新杉田町8番地 株  
式会社東芝横浜事業所内

(74) 代理人 100058479

弁理士 鈴江 武彦 (外6名)

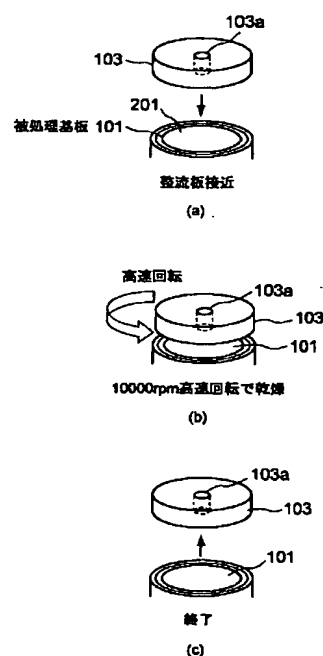
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液体除去方法

(57) 【要約】

【課題】 基板上の液体の乾燥工程において、微小ダストの発生を抑制し、歩留まりの向上を図る。

【解決手段】 被処理基板101を水平な固定台上に固定・静止させる工程と、被処理基板101上で、吸気孔103aを有する整流板103を回転させる工程と、整流板103の回転により、整流板103と被処理基板101との間に負圧状態を発生させる工程と、前記負圧状態の発生により、前記吸気孔103aから吸気を行って、被処理基板101と整流板103との間に気流を生成する工程とを含む。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】被処理基板上に予め供給された液体を除去する液体除去方法であって、

前記被処理基板を水平な基板固定台上に固定・静止させる工程と、

前記被処理基板上で、吸気孔を有する整流板を回転させる工程と、

前記整流板の回転により、該整流板と被処理基板との間に負圧状態を発生させる工程と、

前記負圧状態の発生により、前記吸気孔から吸気を行って、前記被処理基板と前記整流板との間に気流を生成する工程とを含むことを特徴とする液体除去方法。

【請求項 2】前記負圧状態の発生工程では、前記整流板の回転速度又は加速度、及び前記被処理基板と前記整流板との距離の少なくとも一方を変化させて前記負圧状態を制御することを特徴とする請求項 1 に記載の液体除去方法。

【請求項 3】前記負圧状態の制御は、前記被処理基板上の液体量に応じて変化させることを特徴とする請求項 2 に記載の液体除去方法。

【請求項 4】前記整流板の回転中に、前記整流板の中央部に吸気孔の開口径を変化させることを特徴とする請求項 1 に記載の液体除去方法。

【請求項 5】前記整流板の回転工程では、該整流板と前記液体との間に空隙が有る状態で行うことを特徴とする請求項 1 に記載の液体除去方法。

【請求項 6】前記整流板の回転工程では、前記整流板を前記被処理基板の上空から下方へ移動させて、被処理基板上の液体に接触させる工程と、前記整流板に液体が接触した状態で、該整流板を回転させる工程とを含むことを特徴とする請求項 1 に記載の液体除去方法。

【請求項 7】前記整流板に前記液体に接触させる工程では、前記被処理基板と前記整流板との間の空気層をなくすように、前記液体に対して前記整流板を押しつけることを特徴とする請求項 6 に記載の液体除去方法。

【請求項 8】前記整流板として、前記液体の接触表面が親水性処理、若しくは毛管現象による吸引効果を示す多孔質加工が施されたものを用いることを特徴とする請求項 7 に記載の液体除去方法。

【請求項 9】前記被処理基板の外周部において、該基板外から該基板中心方向に向かう気流を、前記基板固定台下方から外側上方に向かう気流を発生させることでうち消すことを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の液体除去方法。

【請求項 10】上下方向に貫通する吸気孔を有する整流板と、この整流板を回転させる回転機構とを具備する液体除去装置において、

基板固定台と、この基板固定台の周囲に設置された気流制御壁とからな

る清流機構を具備してなることを特徴とする液体除去装置。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、薬液の盛られた被処理基板の洗浄乾燥時の液体除去方法に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、現像後の洗浄工程では、洗浄薬液の乾燥時に、基板自身を高速でスピン回転させることにより基板上に盛られた洗浄薬液を振り切り除去する方法が用いられている。

【0003】しかし、スピン回転時、基板を固定するためのチャックと基板裏面との擦れから生じる微小ダストによる欠陥数がパターン寸法の微細化と回転の高速化に伴い増大し、ますます深刻な問題となってきた。

【0004】また、レジストパターンの微細化によるパターンのアスペクト比の増大、かつ基板の大口径化に伴い、高速回転時に生じる水流や遠心力による影響が大きくなり、パターン倒れが発生しやすくなっている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】上述したように、基板の液体の乾燥工程において、基板裏面とチャックとの擦れから生じる微小ダストにより歩留まりが低下しているという問題があった。また、レジストパターンの微細化に伴うアスペクト比の増大、及び基板の大口径化に伴いパターン倒れが発生しやすくなっているという問題があった。

【0006】本発明の目的は、基板上の液体の乾燥工程において、微小ダストの発生を抑制し、歩留まりの向上を図り得る液体除去方法及び液体除去装置を提供することにある。

【0007】また、本発明の別の目的は、基板上の液体の乾燥工程において、レジストのパターン倒れを抑制し得る液体除去方法及び液体除去装置を提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】〔構成〕本発明は、上記目的を達成するために以下のように構成されている。

【0009】(1) 本発明(請求項 1)は、被処理基板上に予め供給された液体除去方法であって、前記被処理基板を水平な固定台上に固定・静止させる工程と、前記被処理基板上で、吸気孔を有する整流板を回転させる工程と、前記整流板の回転により、該整流板と被処理基板との間に負圧状態を発生させる工程と、前記負圧状態の発生により、前記吸気孔から吸気を行って、前記被処理基板と前記整流板との間に気流を生成する工程とを含むことを特徴とする。

【0010】本発明の好ましい実施態様を以下に記す。

(a) 前記被処理基板上へ所望の流速及び分布状態の気流を形成すること。

(b) 前記負圧状態の制御は、前記被処理基板上の液体量に応じて変化させること。

(c) 前記負圧状態の発生工程では、前記整流板の回転速度又は加速度、及び前記被処理基板と前記整流板との距離の少なくとも一方を変化させて前記負圧状態を制御すること。

(d) 前記整流板の回転中に、前記整流板の中央部に吸気孔の開口径を変化させること。

(e) 前記整流板の回転工程では、該整流板と前記液体との間に空隙が有る状態で行うこと。

(f) 前記整流板の回転工程では、前記整流板を前記被処理基板の上空から下方へ移動させて、被処理基板上の液体に接触させる工程と、前記整流板に液体が接触した状態で、該整流板を回転させる工程とを含むこと。

(g) 前記整流板に前記液体に接触させる工程では、前記被処理基板と前記整流板との間の空気層をなくすように、前記液体に対して前記整流板を押しつけること。

(h) 前記整流板として、前記液体の接触表面が親水性処理、若しくは毛管現象による吸引効果を示す多孔質加工が施されたものを用いること。

(i) 前記被処理基板の外周部において、該基板外から該基板中心方向に向かう気流を、前記基板固定台下方から外側上方に向かう気流を発生させることでうち消すこと。

【0011】(2) 本発明(請求項10)に係わる液体除去装置は、被処理基板が設置され、上部の寸法より下部の寸法が小さくなって形成された基板固定台と、この基板固定台上に配設され、上下方向に貫通する吸気孔を有する整流板と、この整流板を回転させる回転機構と、この基板固定台の周囲に設置され、該基板固定台の側面とはほぼ平行な勾配が設けられ、気流制御壁と具備してなることを特徴とする。

【0012】[作用] 本発明は、上記構成によって以下の作用・効果を有する。

【0013】基板を非回転のまま基板上に盛られていた液体の除去を行うことができるので、従来基板回転時に基板裏面とチャックとの摩擦で生じていた擦れによるダスト発生が著しく抑制され、量産における歩留まりの向上に効果がある。

【0014】さらに、アスペクト比の高い微細加工レジストパターンを有する被処理基板上に盛られた液体の乾燥時に発生するレジストパターン倒れを従来の乾燥方法に比べ低減する効果がある。

【0015】前記整流板の回転速度又は加速度、及び前記被処理基板と前記整流板との距離の少なくとも一方を変化させて前記負圧状態を制御することによって、所望の流速・流量を有する気流分布を発生させることができ、効率的に液体の除去を行うことができる。さらに、レジストパターンに印加される力を制御することができレジストパターン倒れを低減させることができる。

【0016】前記整流板の回転中には、前記整流板の中央部に吸気孔の開口径を変化させることによって、負圧状態及び気流を所望の状態へ設定することができ、効率的に液体の除去を行うことができ、液体除去に要する時間を短縮することができる。

【0017】整流板を被処理基板上の液体に接触させた状態で回転させることにより、整流板の回転初期において空気を介さずに液体へ液流及び負圧状態を発生させることができる。これにより、効率的に液体の除去を行い、液体除去に要する時間を短縮できるとともに基板上方へ液体を吸い上げる力が大きくなるため、レジストのパターン倒れを低減させることができる。整流板と被処理基板との間に空気層が無い状態にすることによって、さらにこの効果が高くなる。

【0018】前記液体の接触表面が親水性処理、若しくは毛管現象による吸引効果を示す多孔質加工が施された整流板を用いることによって、該整流板と基板上の液体との接触時、基板上に表面張力の大きい液体たとえば純水の液体を盛った場合において、該整流板の表面加工により基板上液体を垂直上方へ吸い上げる力を作用させ、微細レジストパターンの液体除去工程におけるパターン倒れを低減させることができる。

【0019】本発明の液体除去方法によれば、整流板の回転により被処理基板と該整流板に挟まれる空間に負圧状態が生じる。これより、基板に沿って周辺雰囲気より基板中心へ向かう気流の層が発生する。この気流が吸気孔から基板外周部方向へ向かう気流を打ち消し、液体除去の効果を低下させる。この気流に乗り、基板上より除去され雰囲気中へ拡散した液体と、ダストが吸い込まれ、再び基板上へ付着する。基板固定台側面に勾配を設け、かつ気流制御壁を基板周囲に設けることで、基板固定台下方から外側上方へ向かう気流を発生させ、基板固定台側面から被処理基板上へ戻る気流を打ち消し、整流板中心から外部へ向かう方向のみの気流分布を形成することができ、液体除去を効率よく行うことができると共に、液滴またはダストの再付着の影響を防ぐことができる。

【0020】  
[発明の実施の形態] 本発明の実施の形態を以下に図面を参照して説明する。

【0021】[第1の実施形態] 図1は、本発明の第1の実施形態に係わる基板乾燥装置の概略構成を示す図である。図1に示すように、上面に被処理基板101が設置・固定される基板固定台102と、基板固定台102の上部に配置され、中央に直径32mmの吸気孔が設けられた直径320mmの平板の円板からなる整流板103と、基板固定台102の周囲を囲うように設置され基板固定台周囲の雰囲気気の吸い込みを防止する気流制御壁104とから構成されている。また、基板固定台102、整流板103、及び気流制御壁104の周囲を囲う

アウターカバー105が設けられている。

【0022】基板固定台102の側面はオーバーハング状の勾配がつけられている。気流制御壁104の上面には、基板固定台102の側面の勾配に対してほぼ平行な勾配が設けられている。整流板103の回転により被処理基板と該整流板に挟まれる空間に負圧状態が生じる。これより、基板固定台102の周辺雰囲気より基板上へ向かう気流が発生する。この気流に乗り、被処理基板101上から除去され雰囲気中へ拡散した液体と、ダストが吸い込まれ、再び基板上へ付着する。基板固定台102側面に勾配を設け、かつ気流制御壁104を基板固定台102の周囲に設けることで、基板固定台102下方から外側上方へ向かう気流を発生させ、基板固定台102の壁側面から被処理基板上へ戻る気流を打ち消し、整流板中心から外部へ向かう方向のみの気流分布を形成することができ、吸気孔から外周部方向へ向かう気流による液体除去の効果を高めると共に、液滴またはダストの再付着の影響を防ぐことができる。

【0023】本発明の実施形態を以下に説明する。被処理基板101上に、反射防止膜、化学増幅型レジストを塗布し、波長248nmのKrFエキシマレーザーを用い、露光用マスクを介して所望パターンの縮小投影露光を行った。該基板を熱処理(PEB)し、次いで、静止状態の被処理基板上に対して、テトラメチルアンモニウムハイドロキシド水溶液(TMAH; pH13.4)を、スキャンノズルを用いて液盛りし、60秒間静止現象を行った。

【0024】次いで、整流板103の吸気孔103a中心部に設けたノズルから該基板上に洗浄薬液として純水を吐出し、現象液及び現象により生じた溶解生成物の洗浄を行った。この洗浄の終了時において、被処理基板上には高さ1mm~4mmほどの純水の液盛りが生じていた。

【0025】従来の乾燥工程では、被処理基板自体を高速スピン回転させ、被処理基板上の液に遠心力を働かせて薬液を振り切る液膜除去法を用いていたが、本実施形態では、被処理基板101の裏面を真空チャックで基板固定台102に固定・静止させ、洗浄後直ちに、図2

(a)に示すように、被処理基板101上に盛られた液と整流板103とが非接触を保ちうる距離、基板直上約4mmまで、中心に吸気孔103aが設けられたアルミ製の整流板103を近づける。そして、図2(b)に示すように、この整流板103を約5秒かけて10000rpmまで加速度回転させ、約10秒間10000rpmで定常回転を行った。引き続き、整流板103と被処理基板101との距離を、残った水滴と整流板が非接触を保ち、かつできるだけ短い距離である、1mmまで近づけ、次いで、10秒間、10000rpmで整流板の定常回転を行った。定常回転の終了後、再び整流板103を被処理基板101から離し乾燥工程が終了する(図

2(c))。

【0026】以上の工程により、被処理基板101上の液膜は完全に除去され、被処理基板101は乾燥した。また、従来の基板自身の高速スピン回転法による乾燥法に比べ、レジストパターンの倒れを2~3割程度低減させることができた。さらに、被処理基板を真空チャックで固定し、静止させることにより、従来、回転時に生じていた基板とチャックの擦れによる裏面からのダストを防止することができた。

10 【0027】本実施形態における基板上液膜除去法では、以下の3点の作用及び効果を利用し、被処理基板上の液膜を除去した。

(1) 整流板103を高速で回転させることにより、回転初期では、図3に示すように、被処理基板101と整流板103との間の気体が整流板103に沿って外部へ流れ出すが、整流板103中央の吸気孔103aからの吸気量より整流板103に沿って外へ流れ出す空気量が多くなり、被処理基板101と整流板103間が負圧状態となる。特に回転初期にこの効果が大きい。図3は、整流板の回転初期の状態を説明する図である。

20 【0028】(2) 上記項目(1)のため、図4に示すように、被処理基板上に盛られた液体は、上空の整流板方向へ吸い上げられ、その後整流板に沿って、その回転の接線方向へ振り切られる。基板整流板間距離4mm時には主にこの効果を利用した。このとき、基板上の特に微細なレジストパターン上に僅かに液滴が残るが、それ以外の液体は除去された。図4は、整流板が定常回転した状態を説明するための図である。

30 【0029】(3) 加速度回転から定常回転状態になると、図5に示すように、整流板103中央の吸気孔103aから十分な量の吸気が行われ、被処理基板101と整流板103との間で負圧状態が維持されたまま、気圧変化が少なく、被処理基板101中心から外側への激しい気流のために、①水滴が基板外へ振り切れ、②蒸発が促進される効果がある。被処理基板101と整流板103との間の距離が1mm時には主にこの効果を利用した。これにより被処理基板101上に残った僅かな液滴が完全に除去され、被処理基板が完全に乾燥する。図5は、乾燥時の気流の状態を説明するための図である。

40 【0030】なお、負圧状態の制御は、前記被処理基板上の液体量に応じて変化させることが好ましい。負圧状態の制御は、整流板103の回転速度又は加速度、及び被処理基板101と整流板103との距離の少なくとも一方を変化させることで可能となる。また、負圧状態の制御は、前記整流板の回転中に、前記整流板の中央部に吸気孔の開口径を変化させることで可能となる。

50 【0031】レジストのパターン倒れの原因は種々考えられるが、洗浄乾燥工程におけるパターン倒れの主な原因は、洗浄薬液(純水)の表面張力及びレジストと洗浄薬液との界面における接着による作用と考えられる。

7

【0032】図6を用いて、従来の液膜除去方法におけるレジストのパターン倒れを説明する。すなわち、レジストの微細パターン間の洗浄液は、表面張力による毛管現象により、実際の水位より高部まで液（純水）が接着している。従来工程における基板自身の高速回転による液膜除去法では、被処理基板101の回転による振り切りによりレジストパターン601の間の洗浄液602の水位が減り、そのため2つのレジストパターン601の内側の液602に表面張力による力が働く（図6（a））。この力は、液602とレジストパターン601との界面での相互作用を通じて、レジストパターン601へ伝わる。このため、パターンの倒れが生じる（図6（b））。

【0033】従来用いられているような液体除去方法では、大口径基板において、特にアスペクト比の高い微細加工パターンでは、基板が高速で回転することにより、①レジストパターン自体に遠心力が働き、②基板上の液体に加わる遠心力を、液体とレジストパターンの界面相互作用を通じて、敏感に感じるため、倒れ易くなっている。

【0034】本実施形態では、被処理基板101を静止させ、基板101上空で整流板103を回転させることで基板101上を負圧にし、図7に示すように、微細なレジストパターン601間の液602を上方へ引き上げ、整流板に沿って液を外部へ吹き飛ばし、被処理基板101上の液膜を除去する。

【0035】このため、レジストパターンに働く液体界面との接着力の、パターンを倒す方向への成分は減少する。また、同時に、被処理基板が回転せず静止しているため、該基板にも基板上の液膜にも遠心力は働かず、遠心力による倒れを防ぐことができる。

【0036】なお、本実施形態では、整流板として中央部に吸気孔（φ32）のある平板状円盤（φ320）を用いたが、同様の作用があれば特に吸気孔の寸法、整流板の形状には拘らない。なお、液膜を完全に除去する圧力状態、気流状態を形成するため、整流板回転数は4000rpm以上、基板整流板間距離は10mm以下を必要とする。但し、整流板の回転時には、該整流板と前記液体との間に空隙が有る状態で行わなければならない。整流板回転時間は本実施形態の値に限定されるものではない。

【0037】また、本実施形態では、KrFエキシマレーザー用化学増幅型レジスト、洗浄液として純水を用いたが、本発明はレジストの種類、洗浄液の種類に依らない。

【0038】[第2の実施形態] 第1の実施形態と同様、被処理基板上に、反射防止膜、化学増幅型レジストを塗布し、波長248nmのKrFエキシマレーザーを用い、露光用マスクを介して所望パターンの縮小投影露光を行った。該基板を熱処理（PEB）し、次いでテト

ラメチルアンモニウムハイドロキサイド水溶液（TMAH；pH13.4）をスキャンノズルで液盛りし、60秒間静止現像を行った。次いで吸気孔中央部に設けられたノズルより該基板上に洗浄液として純水を吐出し、現像液及び現像により生じた溶解生成物の洗浄を行った。

【0039】本実施形態では、基板裏面を真空チャックで固定し静止させ、整流板も静止させたまま、洗浄後直ちに、基板上に盛られた液と整流板との距離を1mmまで近づけ、該整流板と基板上液膜とを接触させ、基板と整流板との間の空気の層を完全に除去した（図8）。次いで、該整流版を約5秒かけて10000rpmまで加速度回転させ、引き続き、約10秒間10000rpmで該整流板の定常回転を行った。

【0040】以上の工程により、基板上の液体は振り切られ、液膜は完全に除去され、基板は乾燥した。また、従来の基板自身の高速スピン回転法による乾燥法に比べ、パターンの倒れを2～3割程度低減させることができた。さらに、第1の実施形態同様、基板を真空チャックで固定し、静止させることにより、従来、回転時に生じていた基板とチャックの擦れによる裏面からのダストを防止することができた。

【0041】前記整流板に前記液体に接触させた後、前記被処理基板と前記整流板との間の空気層をなくすように、前記液体に対して前記整流板を押しつけることが好ましい。

【0042】本実施形態における基板上液膜除去法では、以下の3点の作用及び効果を利用し、基板上の液膜を除去した。

30 【0043】（1） 整流板の回転初期では、基板整流板間が液体で満たされているため、整流板中央の吸気孔から空気の吸気が行われず、基板と整流板間が著しく負圧状態となる。

【0044】（2） 上記項目（1）のため、基板上に盛られた液体は、上空の整流版方向へ吸い上げられ、その後整流板に沿って、その回転の接線方向へ振り切られる。本実施形態では、該整流板が直接、基板上の液膜に触れているため、実施形態1よりもこの効果が大きく、液膜の除去を効率的に行うことができた。

40 【0045】（3） 回転数が、加速状態から定常状態になると、整流板中央の吸気孔から十分な量の吸気が行われ、基板整流板間で負圧状態が維持されたまま、気圧変化は少なく、中心から外側への激しい気流のために、①水滴が基板外へ振り切られ、②蒸発が促進される効果がある。これにより基板上の液膜が完全に除去され、基板が乾燥する。

【0046】このときレジストパターン間の液体は、第1の実施形態と同様、図7に示すように、上方へ引き上げられるため、倒れ方向に働く成分を低減させる。また、基板を静止させているため遠心力の影響を無くすこ

とができる。本実施形態では、整流板と液膜とを接触させるため、特に上記項目(2)の純水を上方へ引き上げる効果が強く、加速度回転開始後初期に基板上液膜のほとんどもを除去することができた。

【0047】特に、整流板表面を親水性化処理、または毛管現象を起こしうる表面多孔質加工処理等を施すことにより、該整流板と液膜の接触時基板上液膜を上方へ引き上げる効果が向上させ、パターン倒れに寄与する力成分を減少させるため、パターン倒れをさらに低減させることができる。

【0048】なお、本実施形態では、実施形態1同様、整流板として中央部に吸気孔(φ32)のある平板状円盤(φ320)を用いたが、同様の作用があれば特に吸気孔の寸法と整流板の形状には拘らない。回転時間は、本実施形態の値に限定されるものではない。整流板回転数は4000rpm以上、基板整流板間距離は基板上の液体と整流板とが接触しうる距離以内を必要とする。

【0049】また、本実施形態はKrfエキシマレーザー用化学増幅型レジスト、洗浄薬液として純水を用いたが、本発明はレジストの種類、洗浄薬液の種類に依らない。

【0050】その他、本発明は、その要旨を逸脱しない範囲で、種々変形して実施することが可能である。

【0051】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、現像後の洗浄工程等において、基板を非回転のまま基板上に盛られていた液膜の除去を行うことができる。さらに、アスペクト比の高い微細加工レジストパターンを有する被処理基板上に盛られた液膜の乾燥時に発生するレ\*

\*ジストパターン倒れを低減することがある。また、被処理基板を静止させるため、従来基板回転時に基板裏面とチャックとの摩擦で生じていた擦れによるダスト発生を著しく抑制し、量産における歩留まりの向上に効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】第1の実施形態に係わる液膜除去装置の概略構成を示す図。

【図2】図1に示す液膜除去装置を用いた液膜除去方法を説明するための図。

【図3】整流板の回転初期における状態を説明するための図。

【図4】整流板が定常回転した状態を説明するための図。

【図5】乾燥時における気流の状態を説明するための図

【図6】従来の液膜除去方法におけるレジストのパターン倒れを説明するための図。

【図7】本発明の液膜除去時におけるレジストパターン間の薬液にかかる力を説明するための図。

【図8】第2の実施形態に係わる液膜除去方法を説明するための図。

【符号の説明】

101…被処理基板

102…基板固定台

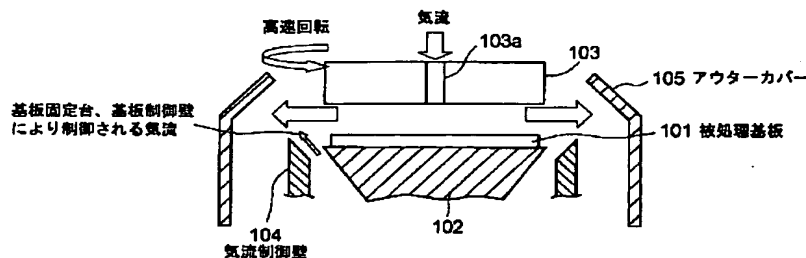
103…整流板

103a…吸気孔

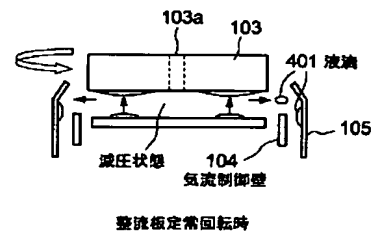
104…気流制御壁

105…アウターカバー

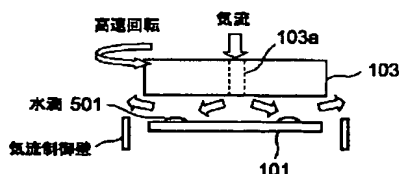
【図1】



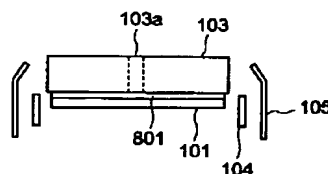
【図4】



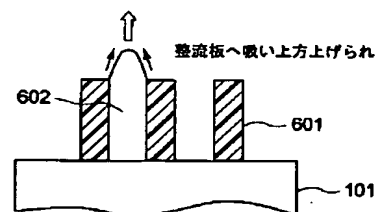
【図5】



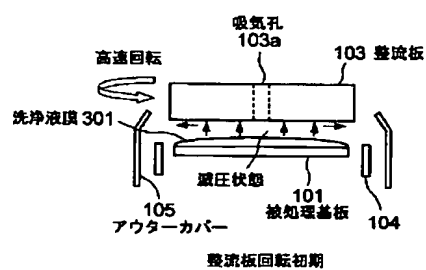
【図8】



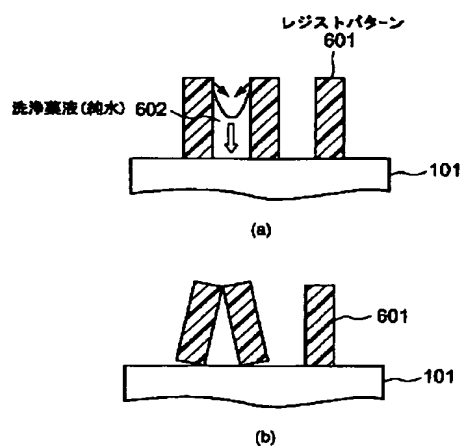
【図7】



【圖 3】



【図6】



フロントページの続き

(72)発明者 伊藤 信一  
神奈川県横浜市磯子区新杉田町8番地 株  
式会社東芝横浜事業所内

(8)

特開 2002-110517

(72)発明者 奥村 勝弥

神奈川県川崎市幸区小向東芝町1番地 株  
式会社東芝マイクロエレクトロニクスセン  
ター内

Fターム(参考) 5F046 LA07 LA14 LA19